

## MODEL EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM DENGAN MENGGUNAKAN ONLINE ANALYTICAL PROCESSING DAN DATA WAREHOUSE BIDANG AKADEMIK

Taufik<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo, Surabaya, kodepos 60115  
Telp : (031) 5936501, Fax : (031) 5936502  
E-mail : taufik2003@gmail.com<sup>1)</sup>

**Abstrak.** Tujuan penelitian adalah membangun prototipe / model sistem data warehouse di Fakultas Sains dan Teknologi (FSainTek) Universitas Airlangga Surabaya yang terdiri atas : prototipe hasil analisa sistem riil, prototipe hasil desain sistem terkomputerisasi, prototipe OLTP sistem akademis. Manfaat yang diperoleh adalah tersedianya model gudang / pusat data (datawarehouse) yang terintegrasi , tersedianya perangkat analisis yang terintegrasi dengan gudang data. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Waterfall dengan tahapan sebagai berikut: 1) Studi Kepustakaan, 2) Studi lapangan (User requirement dan inialisasi organisasi), 3) Analisa Sistem, meliputi sistem riil, evaluasi dan studi kelayakan data warehouse. 4) Desain Sistem, meliputi desain OLTP (OnLine Transaction Processing) sistem riil, inialisasi desain data warehouse. Luaran dari penelitian adalah ketersediaan prototipe data warehouse dan OLAP untuk analisis akademik, serta terbentuknya benchmark Executive Information System di lingkungan FsainsTek Universitas Airlangga

**Kata kunci:** EIS, OLAP, DataWarehouse, Akademik

Membangun sistem informasi, diperlukan kemampuan memahami sistem riil dan teknologi informasi, khususnya mengenai perangkat keras dan perangkat lunak komputer, terkadang dijumpai satu enterprise yang memiliki banyak departemen terdapat beberapa sistem terkomputerisasi dengan teknologi informasi yang berbeda pula[1][2].

Apa yang harus dilakukan selanjutnya jika pihak eksekutif dari enterprise ingin memadukan seluruh informasi yang ada. Caranya adalah dengan membangun suatu data warehouse yang dapat mengorganisir seluruh sistem yang ada.

Konsep data warehouse menjadi sangat terkenal dan banyak dipakai sekitar awal tahun 2003. Peranan datawarehouse terhadap Executive Information System (EIS) sangat penting untuk menyediakan data yang terintegrasi. EIS mengintegrasikan data yang berasal dari sumber data internal maupun eksternal, kemudian melakukan transformasi data ke dalam bentuk rangkuman laporan yang berguna. Laporan ini biasanya digunakan oleh level eksekutif untuk mengakses secara cepat laporan yang berasal setiap departemen, sehingga dapat diperoleh pengetahuan yang

berguna bagi pihak eksekutif untuk menemukan alternatif solusi permasalahan manajerial dan membuat perencanaan keputusan untuk perusahaan [2].

Executive Information System Executive Information System (EIS) atau disebut juga sebagai Executive Support System (ESS) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang memungkinkan pihak eksekutif untuk mengakses data dan informasi, sehingga dapat dilakukan pengidentifikasian masalah, pengekplorasian solusi, dan menjadi dasar dalam proses perencanaan yang sifatnya strategis[1].

Begitu juga bagi Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Airlangga , keberadaan EIS menjadi sangat penting karena luaran dari sistem ini berupa informasi yang sangat bermanfaat dalam pengambilan keputusan untuk menemukan alternative solusi guna menekan permasalahan manajerial di lingkungan fakultas.

### Perumusan Masalah

Bagaimana mengintegrasikan data dari sumber data internal maupun eksternal, kemudian melakukan transformasi data ke

dalam bentuk rangkuman laporan yang berguna sebagai pendukung keputusan untuk di lingkungan departemen.

Bagaimana membangun teknologi informasi yang dibutuhkan oleh EIS yang memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) executive-friendly : mudah digunakan dan mudah dipelajari (2) proses cepat dan (3) graphic-oriented dan dapat menampilkan tampilan grafis yang bervariasi, sesuai dengan kebutuhan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu prototipe / model sistem data warehouse di FST Universitas Airlangga Surabaya, yang mana memiliki komponen-komponen, yaitu: (1) Prototipe hasil analisa sistem riil (2) Prototipe hasil desain sistem terkomputerisasi (3) Prototipe OLTP sistem akademis dan evaluasi akademis di FST yang dibangun dalam engine yang berbeda.

### Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan banyak memberikan kontribusi untuk pengembangan kelembagaan, khususnya FST Universitas Airlangga, yaitu: tersedianya gudang / pusat data (datawarehouse) yang terintegrasi dan tersedianya perangkat analisis yang terintegrasi dengan gudang data.

## I. TEORI DASAR

Pada bagian ini dijelaskan beberapa landasan teori yang akan digunakan pada penelitian.

### Data Warehouse

Data warehouse adalah database yang mengumpulkan dan menyimpan data dari berbagai sumber informasi. Pendekatan data warehouse ini lebih banyak memberikan keuntungan jika dibandingkan dengan database biasa. Teknologi data warehouse telah sukses diterapkan diberbagai industri. Sebagai contoh industri manufaktur, retail, finansial, transportasi, telekomunikasi dan sebagainya[2][3][4].

Ada dua definisi mengenai data warehouse yaitu menurut *Ralph Kimball* pada buku “*The Data Warehouse Toolkit*” data warehouse adalah *copy* dari transaksi data khususnya yang terstruktur untuk *query* dan analisa. Data warehouse berorientasi pada informasi, analisa

dan pendukung keputusan, bukan berorientasi pada operasional atau proses transaksi. Sedangkan menurut *W.H. Inmon*, “*father of data warehousing*”, definisi data warehouse adalah koleksi yang terintegrasi, database yang berorientasi pada subyek yang dirancang untuk mendukung fungsi dari DSS (*Decision Support System*), dimana setiap unit dari data adalah tidak mudah berubah (*nonvolatile*) dan sesuai untuk beberapa keadaan[4][5][6][7][8].

Karakteristik Data Warehouse adalah sebagai berikut : *subject oriented, integrated, nonvolatile, time variant, summarized, large volume, dan non normalized*.

### Arsitektur Data Warehouse

Data warehouse memiliki arsitektur *three-tier* seperti pada gambar 1. Pada gambar 1 dijelaskan bahwa pada bagian tengah adalah data warehouse dan pada level yang paling atas adalah sistem analisis (OLAP) dan *decision support system* (DSS). Sistem OLAP adalah *tool* dari data warehouse yang menyediakan *view* multidimensi. Secara fungsional data warehouse dapat dibagi menjadi : (1) Ekstraksi data (*data extraction* ), (2) pembersihan data ( *data cleansing*), (3) Transformasi data (*data transformation*), (4) *Loading* data, (5) Penyimpanan dan katalog data ( *data Storing* dan *data cataloging* ), (6) Akses data (*data acces*) dan (7). *Data delivery*. [6][7][11]

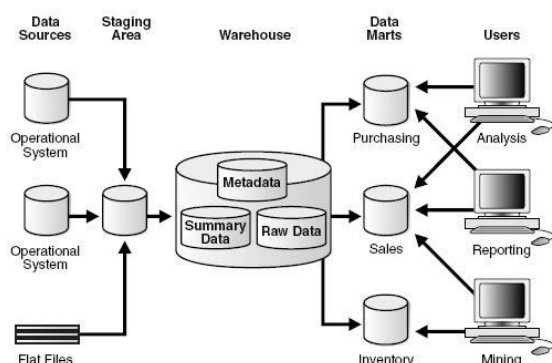
Semua fungsi di atas adalah bersifat menjelaskan. Proses dimulai dengan mengekstrak data dari sistem operasional (OLTP) dan sistem-sistem terdahulu (*legacy system*), Proses ekstraksi meliputi pengidentifikasian dari elemen-elemen data yang ada di dalam sistem-sistem sumber (*source systems* ) yaitu sistem operasional dan *legacy system* dengan menggunakan sebuah alat untuk mengambil informasi-informasi yang diperlukan.

Sistem-sistem sumber (*source systems*) atau sering disebut *repository* yaitu sebuah kumpulan dari data atau informasi yang disimpan di tempat yang terpisah.

Kemudian dilanjutkan dengan pembersihan (*cleansing*) data, selama proses *cleansing* ini *summerize* dan *agregasi* juga dilakukan. Proses pembersihan data (*cleansing* ) adalah proses validasi data yang disesuaikan dengan standar yang diterima. Tujuan *cleansing* adalah untuk meminimalkan terjadinya data yang tidak konsisten seperti data rangkap, data dengan

nilai 'null', isi kolom foreign key ada tetapi tidak ada pada kolom primary key, dan lain sebagainya. Bentuk dari validasi tersebut dengan cara menghapus data yang tidak konsisten atau diubah dengan nilai yang dapat diterima.

Setelah pembersihan data selesai dilanjutkan dengan transformasi data (transformation data) yang meliputi proses pemetaan (mapping) elemen-elemen data pada sistem sumber yang disesuaikan dengan tujuan akhir (data warehouse). Sering kali, proses transformasi melibatkan proses konversi data ke dalam format yang dapat diterima.



Gambar 1 Arsitektur Data Warehouse

Pada proses loading data adalah proses yang sebenarnya (physical process) dari data yang dipindahkan (transformed) dan data tersebut ditambahkan ke dalam data warehouse setelah proses cleansing dilakukan.

Penyimpanan data (Data storage) menjelaskan proses dari penyimpanan data yang telah ditransformasi dan dibersihkan (cleansing) di dalam database relasional. Akses data (data access) adalah data yang menangani proses query, analisa multidimensi dan data mining. Dan yang terakhir, fungsi dari data delivery untuk end-user yang bisa termasuk bagian dari data warehouse dan juga bagian dari OLAP.

Data warehouse bisa menjadi unik di dalam kelompok aplikasi, struktur proses yang mana berbeda dengan aplikasi database lainnya. Selain digunakan untuk tujuan analisis dalam setiap perancangan data warehouse, hal ini juga digunakan untuk memberikan fasilitas query-query yang kompleks. Hampir semua analisis bisnis difokuskan pada summarized data, time variant data. Jadi data warehouse dirancang untuk memfasilitasi semua proses di atas. Data warehouse menangani level-level yang berbeda

dari summarization dan detail, dan juga mempunyai dua group dari detail data yaitu data detail saat ini dan data detail yang lebih lama.

### Online Analytical Processing (OLAP)

Menurut Frosman (1970), OLAP adalah sebuah proses pelengkap yang dilakukan dengan menggunakan tool tertentu untuk menganalisis informasi bisnis yang strukturnya dimensional, sehingga pengguna dapat menavigasi data dengan cara *drill-down* ke data yang lebih detail maupun *drill-up* ke data yang lebih ringkas, melakukan *pivoting* data dan perhitungan tertentu terhadap data. OLAP memungkinkan para analis untuk dapat melihat data secara cepat, konsisten dan interaktif ke berbagai macam kemungkinan tampilan informasi. OLAP merubah data mentah sehingga merefleksikan dimensi dari suatu perusahaan atau lembaga tertentu yang dimengerti oleh user. [2][9]

Kategori dasar perhitungan yang mampu dilakukan oleh OLAP yaitu agregasi, perhitungan matriks, perhitungan lintas dimensi, perhitungan prosedural maupun formula khusus.

Tabel 1 Kemampuan menghitung OLAP dan RDBMS

OLAP Server	RDBMS / SQL
✓ Agregasi	✓ Agregasi
✓ Perhitungan matrik	✓ Perhitungan matrik yang sederhana
✓ Perhitungan lintas dimensi	
✓ Formula khusus OLAP	
✓ Perhitungan prosedural	

### Executive Information System

Sebuah Executive Information System (EIS) adalah tipe sistem manajemen informasi ditujukan untuk memfasilitasi dan mendukung informasi dan pengambilan keputusan kebutuhan dari eksekutif senior dengan menyediakan akses mudah ke informasi internal dan eksternal yang relevan untuk memenuhi tujuan strategis organisasi. Hal ini umumnya dianggap sebagai bentuk khusus dari sistem pendukung keputusan/ Decision Support System (DSS).

Penekanan dari EIS adalah pada antarmuka (interface) yang mudah digunakan dan tampilan grafis yang mudah dipahami oleh pengguna. Mereka menawarkan laporan kuat dan kemampuan drill-down. Secara umum EIS adalah bagian DSS untuk membantu eksekutif

misalnya pada saat menganalisis, membandingkan, dan menyoroti tren variabel penting sehingga mereka dapat memonitor kinerja dan mengidentifikasi kesempatan dan permasalahan yang/ akan terjadi. EIS tidak lepas dari teknologi data warehousing[1][7][10].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Membangun prototipe data warehouse dan OLAP sistem akademis, evaluasi proses belajar mengajar, FST. Metode penelitian yang akan digunakan adalah dengan memakai metode Waterfall, dimana langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut (gambar 2) :

- Studi Kepustakaan, memperdalam dan memperluas konsep serta teori yang akan digunakan untuk penelitian yang mana mengacu ke pustaka awal.
- Studi lapangan (User requirement dan inialisasi organisasi), mengamati ruang lingkup penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah semua proses bisnis yang berkaitan dengan system akademik, evaluasi proses belajar mengajar dan absensi di lingkungan FST.
- Analisa Sistem, meliputi sistem riil, evaluasi dan studi kelayakan data warehouse
- Desain Sistem, meliputi desain OLTP (OnLine Transaction Processing) sistem riil, inialisasi desain data warehouse
- Implementasi Sistem, meliputi sistem riil, Implementasi struktur data warehouse dan populasi dari data warehouse
- Evaluasi Sistem, meliputi evaluasi sistem riil, monitoring, updating, dan cleansing data warehouse
- Dokumentasi Sistem, membuat dokumentasi seluruh hasil analisa, desain, dan implementasi sistem riil dan sistem data warehouse

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisa dan desain data warehouse ini, dilakukan desain konseptual atau logical Data Warehouse, desain Fisik Data Warehouse .

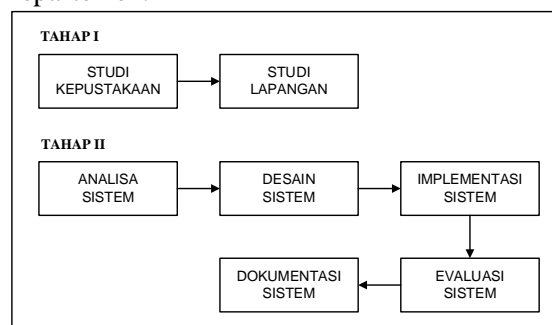
### Desain Konseptual (Logical) Data Warehouse

Penelitian ini difokuskan pada tiga informasi utama untuk mendukung analisis tersebut, yaitu *Informasi IPS* (Indeks Prestasi Sementara) untuk menganalisis prestasi yang

telah dicapai oleh mahasiswa FST, *Informasi Rata-rata Kelas* untuk menganalisis nilai rata-rata setiap kelas yang dicapai oleh setiap dosen, *Informasi Kehadiran dan Evaluasi Dosen* untuk menganalisis jumlah kehadiran dosen dan kinerja dosen dalam PBM. Semua informasi yang digunakan untuk keperluan proses analisis atas kinerja proses belajar mengajar di FST disimpan dalam sistem data warehouse yang selanjutnya diakses oleh OLAP untuk menampilkan analisis yang diperlukan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka model skema datawarehouse *Star Schema*.

Untuk mengetahui performance IPS mahasiswa per semester per tahun akademik, per angkatan, per jenjang pendidikan ( S1 / D3), per kelompok nilai, per program studi dan per departemen maka diperlukan tabel fakta yang berisi nilai dan sks setiap mahasiswa dengan beberapa tabel dimensi, yakni : Mahasiswa, Matakuliah, Tahun akademik / Semester, kelompok nilai serta dimensi Program Studi /Departemen.



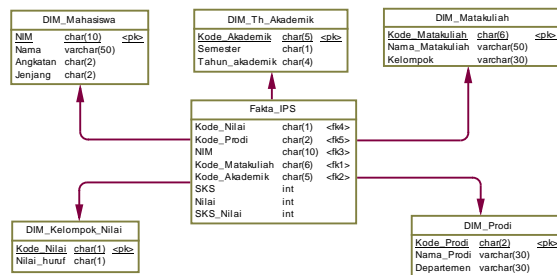
Gambar 2 Bagan Alir Kegiatan

Sedangkan untuk mengetahui Rata-rata kelas per semester per tahun akademik, per dosen, per matakuliah, per kelompok nilai, per kelas, per program studi dan per departemen maka diperlukan Tabel Fakta yang berisi nilai setiap mahasiswa dengan beberapa Tabel Dimensi, yakni : Dosen, Matakuliah, Tahun akademik / Semester, kelompok nilai, kelas serta dimensi program studi / departemen.

Untuk mengetahui performance dosen, selain didukung oleh informasi Rata-rata Kelas yang dicapai oleh setiap dosen, maka diperlukan pula informasi kehadiran dosen dan nilai rata-rata evaluasi PBM per dosen, per matakuliah, per kelas, per semester per tahun akademik serta per program studi / departemen maka diperlukan tabel fakta yang berisi

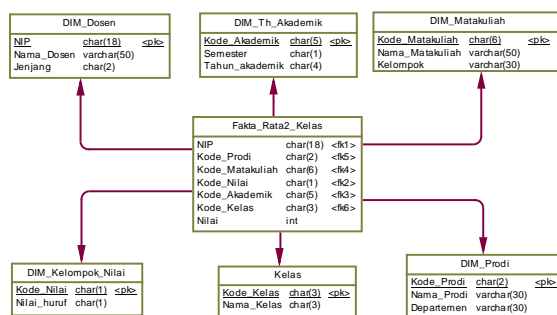
kehadiran dosen, nilai rata-rata evaluasi PBM dengan beberapa tabel dimensi, yakni : dosen, matakuliah, kelas, tahun akademik / semester serta dimensi Program Studi / Departemen.

Berdasarkan uraian di atas, maka sistem data warehouse dengan menerapkan metode OLAP yang akan dibangun pada FST memerlukan 3 buah *Star Schema* (Gambar 3, 4 dan 5).

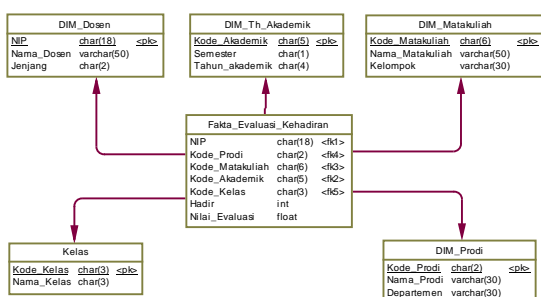


Gambar 3 Star Schema Informasi IPS Mahasiswa

Sedangkan untuk desain data warehouse informasi Rata-rata kelas dan informasi Kehadiran dosen adalah sebagai berikut:



Gambar 4 Star Schema Informasi Rata-rata Kelas



Gambar 5 Star Schema Informasi Kehadiran dan Evaluasi Dosen

### Desain Fisik Data Warehouse

Berdasarkan desain konseptual atau logical dari Star Schema Informasi IPK Mahasiswa (gambar 3), Star Schema Informasi Rata-rata Kelas (gambar 4) dan Star Schema Informasi Evaluasi dan Kehadiran (gambar 5) maka dapat dibuat desain fisik data warehouse

### Desain Proses ETL

Proses ETL (Extracting, Transforming and Loading) adalah proses pemindahan informasi dari database OLTP (On Line Transaction Processing) ke dalam database data warehouse. Ada 3 proses utama dalam proses ETL (gambar 6), yaitu : (1) proses ekstraksi, (2) proses transformasi, (3) proses pemuatan (loading)



Gambar 6 Tahapan Proses ETL (*Extracting, Transforming and Loading*)

Detail dari ketiga proses tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Proses Ekstraksi.

Database transaksi akademik di FST disimpan dalam database dengan platform yang berbeda dengan database warehouse. Platform database transaksi akademik FST adalah Oracle dan database warehouse adalah SQL Server. Hasil pemetaan (mapping) terhadap kolom-kolom tabel OLTP akademik ke tabel data warehouse dapat dilihat di Tabel 2.

Adapun atribut-atribut yang ada dalam tabel-tabel datawarehouse yang belum muncul dalam tabel 2, diperoleh dari rumus/ penurunan (*derived*) dari atribut-atribut yang ada.

#### 2. Proses Transformasi

Proses transformasi adalah proses pemindahan data dari tabel asal ke tabel tujuan. Desain proses transformasi pada penelitian ini ada tiga tahap proses yaitu : Proses transformasi dari database OLTP ke file teks, proses transformasi dari file teks ke tabel sementara (staging tabel) dan yang terakhir adalah proses transformasi dari tabel sementara ke data warehouse (Gambar 7).

#### 3. Proses Transformasi OLTP ke File Teks

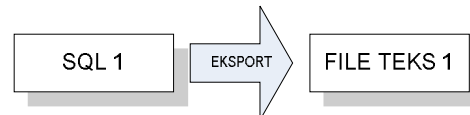
Pada bagian subbab sebelumnya telah disebutkan bahwa database sumber yang berbentuk DBF yang berada pada server yang terpisah dengan database tujuan (warehouse) serta dengan platform yang berbeda, maka transformasi dari database sumber ke file teks dan dari file teks ke database tujuan lebih mudah dilaksanakan daripada transformasi langsung dari sumber ke tujuan (Gambar 8,9).



Gambar 7 Proses Tansformasi

Tabel 2 Hasil pemetaan kolom-kolom dari tabel OLTP Ke data warehouse

No.	Nama Kolom	Tabel Asal	Tabel Tujuan
1.	KODE_PROD I	PRODI	DIM_PRODI FAKTA_IPK FAKTA_RATA2KEL AS FAKTA_EVALUASI _KEHADIRAN
2.	NAMA_PRO DI	PRODI	DIM_PRODI
3.	DEPARTEM EN	DEPARTE MEN	DIM_PRODI
4.	NIM	MAHASIS WA	DIM_MAHASISWA FAKTA_IPK
5.	NAMA_MAH ASISWA	MAHASIS WA	DIM_MAHASISWA
6.	ANGKATAN	HASIL RUMUS	DIM_MAHASISWA
7.	JENJANG	HASIL RUMUS	DIM_MAHASISWA
8.	KODE_DOSE N	DOSEN	DIM_DOSEN FAKTA_RATA2KEL AS FAKTA_EVALUASI _KEHADIRAN
9.	NAMA	DOSEN	DIM_DOSEN
10.	JENJANG	HASIL RUMUS	DIM_DOSEN
11.	KODE_MAT AKULIAH	MATAKU LIAH	DIM_MATAKULIAH FAKTA_IPK FAKTA_RATA2KEL AS FAKTA_EVALUASI _KEHADIRAN
12.	NAMA_MAT AKULIAH	MATAKU LIAH	DIM_MATAKULIAH
13.	KELOMPOK	MATAKU LIAH	DIM_MATAKULIAH
14.	KODE_AKA DEMIK	TAHUN_A KADEMIK	DIM_TH_AKADEMI K FAKTA_IPK FAKTA_RATA2KEL AS FAKTA_EVALUASI _KEHADIRAN
15.	SEMESTER	TAHUN_A KADEMIK	DIM_TH_AKADEMI K
16.	KELAS	MK_TAW AR	DIM_KELAS FAKTA_RATA2KEL AS FAKTA_EVALUASI _KEHADIRAN
16.	TAHUN_AK ADEMIK	TAHUN_A KADEMIK	DIM_TH_AKADEMI K
17.	SKS	MATAKU LIAH	FAKTA_IPK
18.	NILAI	NILAI	FAKTA_IPK FAKTA_RATA2KEL AS
19.	SKS_NILAI	HASIL RUMUS	FAKTA_IPK



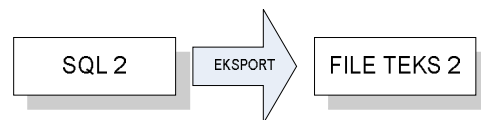
Gambar 8 Proses ekspor ke file teks Informasi IPK dan Informasi Rata2Kelas

Keterangan Gambar 8 :

Sql 1: *select n.nim, mh.nama, ku.kode\_matakuliah, mk.nama\_matakuliah, mk.kelompok, mk.sks, n.nilai mt.kode\_dosen, d.nama, ta.tahun\_akademik, ta.semester, mt.kelas from nilai n inner join mahasiswa mh on mh.nim = n.nim inner join mk\_tawar mt on n.kode\_tawar = mt.kode\_tawar inner join kurikulum\_mk ku on mt.kode\_kurikulum = ku.kurikulum inner join matakuliah mk on mk.kode\_matakuliah = ku.kode\_matakuliah inner join dosen d on d.kode\_dosen = mt.kode\_dosen inner join tahun\_akademik ta on ta.kode\_akademik = mt.kode\_akademik*

Format file teks 1:

nim;nama\_mahasiswa; kode\_matakuliah; nama\_matakuliah; kelompok; kelas; sks; nilai; kode\_dosen; nama\_dosen; tahun\_akademik; semester



Gambar 9 Proses ekspor ke file teks Informasi Kehadiran

Keterangan Gambar 9 :

Sql 2 : *select ku.kode\_matakuliah, mk.nama\_matakuliah, mk.kelompok, mt.kode\_dosen, d.nama, ta.tahun\_akademik, ta.semester, mt.kelas, '1' from absensi a inner join mk\_tawar mt on a.kode\_tawar = mt.kode\_tawar inner join kurikulum\_mk ku on ku.kode\_kurikulum = mt.kode\_kurikulum inner join matakuliah mk on mk.kode\_matakuliah = ku.kode\_matakuliah inner join dosen d on d.kode\_dosen = mt.kode\_dosen inner join tahun\_akademik ta on ta.kode\_akademik = mt.kode\_akademik*

Format file teks 2:

kode\_matakuliah; nama\_matakuliah; kelompok; kode\_dosen; nama\_dosen; tahun\_akademik; semester; kelas; status

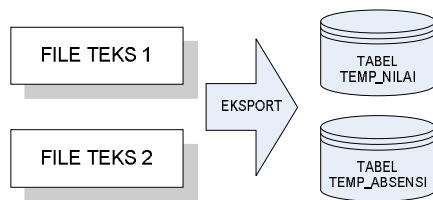
#### 4. Proses Transformasi File Teks ke Tabel Sementara (Staging Table)

Sebelum dilakukan proses ekspor, disediakan dua buah tabel yang akan menjadi tempat penampungan dan proses cleansing (perbaikan data) kedua file teks tersebut (gambar 10,11) .



Tabel Temp_Nilai	Tabel Temp_Absensi
NIM	KODE_MATAKULIAH
NAMA_MHS	NAMA_MATAKULIAH
KODE_MATAKULIAH	KELOMPOK
NAMA_MATAKULIAH	KODE_DOSEN
KELOMPOK	NAMA_DSN
KELAS	TAHUN_AKADEMIK
SKS	SEMESTER
NILAI	KELAS
KODE_DOSEN	
NAMA_DSN	
TAHUN_AKADEMIK	
SEMESTER	

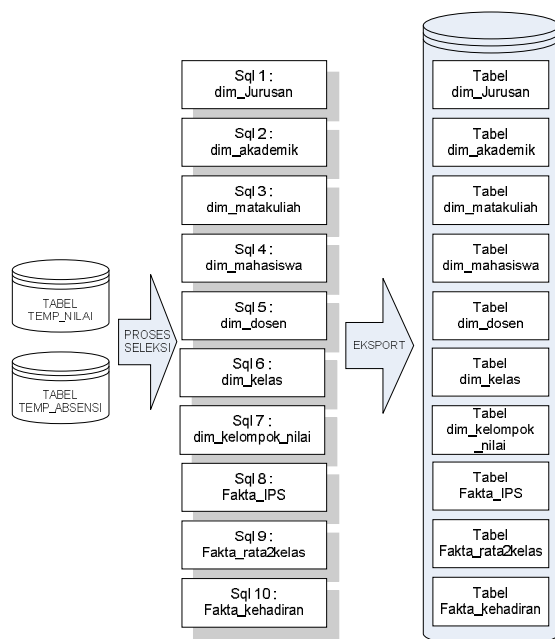
Gambar 10 Skema tabel sementara : Temp\_Nilai dan Temp\_Absensi



Gambar 11 Proses ekspor file teks ke tabel sementara (staging table)

#### 5. Proses Transformasi Tabel Sementara ke Data Warehouse.

Proses transformasi terakhir adalah dari tabel sementara ( tabel temp\_nilai dan tabel temp\_absensi) ke database warehouse. Gambar 12 akan menjelaskan desain proses tranformasi dari tabel sementara ke database warehouse.



Gambar 12 Proses Ekspor Tabel sementara ke Data Warehouse

Keterangan :

Sql 1 : “Select distinct substring(nim,x,y) as KODE\_PRODI, case substring(nim,x,y) when ‘a’ then ..... end as NAMA\_PRODI, ‘TEKNIK’ as DEPARTEMEN from TEMP\_NILAI “.

Sql 2 : “Select distinct TAHUN\_AKADEMIK + SEMESTER, SEMESTER, TAHUN\_AKADEMIK FROM TEMP\_NILAI”.

Sql 3 : “Select distinct KODE\_MATAKULIAH, NAMA\_MATAKULIAH, KELOMPOK from TEMP\_NILAI ”.

Sql 4 : “Select NIM, NAMA\_MHS, substring(NIM,x,y) as ANGKATAN, ‘SI’ JENJANG from TEMP\_NILAI”.

Sql 5 : “Select distinct KODE\_DOSEN, NAMA\_DSN from TEMP\_NILAI”.

Sql 6 : “Select distinct KELAS AS KODE\_KELAS, KELAS AS NAMA\_KELAS from TEMP\_NILAI”

Sql 7 : “Select distinct NILAI as KODE\_NILAI, case NILAI when 4 then ‘A’ when 3 then ‘B’ when 2 then ‘C’ when 1 then ‘D’ else E end as NILAI\_HURUF from TEMP\_NILAI”

Sql 8 : “Select NIM, KODE\_MATAKULIAH, substring(nim,5,2) as KODE\_PRODI ,TAHUN\_AKADEMIK + SEMESTER AS KODE\_AKADEMIK,NILAI as KODE\_NILAI, SKS, NILAI,SKS\*NILAI AS SKS\_NILAI from TEMP\_NILAI ”.

Sql 9 : “Select KODE\_DOSEN, KODE\_MATAKULIAH, substring(nim,1,3) as KODE\_PRODI, TAHUN\_AKADEMIK + SEMESTER AS KODE\_AKADEMIK,NILAI as KODE\_NILAI, KELAS as KODE\_KELAS NILAI from TEMP\_NILAI ”.

Sql 10 : “Select KODE\_DOSEN, KODE\_MATAKULIAH, substring(nim,1,3) as KODE\_PRODI, TAHUN\_AKADEMIK + SEMESTER AS KODE\_AKADEMIK, KELAS as KODE\_KELAS STATUS from TEMP\_ABSENSI ”.

#### 6. Proses Pemuatan (Loading)

Proses terakhir dari ETL, yaitu mengambil informasi yang ada di dalam data warehouse ke aplikasi antar muka OLAP. Beberapa contoh software yang bisa melihat isi dari data warehouse seperti Excel, Crytal Managers, Business Intellegence Development Studio SQL Server .

### Desain kubus multidimensi

Pada tahap desain kubus multidimensi ini dirumuskan kubus yang mempunyai dimensi-dimensi berdasarkan kebutuhan pihak FST atas laporan analisis prestasi akademik, yaitu bagaimana data atau hasil perhitungan dilihat dalam bentuk detail (*drill down*) dan ringkasannya (*drill up*) serta baris atau kolom yang dibuka atau ditutup (*slice/dice*).

Adapun kubus multidimensi yang akan dibuat disesuaikan dengan jumlah tabel fakta yang dilibatkan. Pada penelitian ini dirancang 3 buah kubus yaitu Analisis\_IPS.cube, Analisis\_Rata2Kelas.cube dan Analisis\_Evaluasi\_Kehadiran yang menggunakan dimensi yang diambil dari tabel dimensi yang telah dirancang pada tahap desain data warehouse, yaitu (Tabel 3,4 dan 5):

Tabel 3 Desain Kubus Multidimensi Analisis IPS

No.	Nama Dimensi Measure	Tabel Fakta	Rumus/ Agregasi
1.	SKS	Fakta_IPK	-
2.	NILAI	Fakta_IPK	-
3.	SKS_NILAI	Fakta_IPK	-
4.	IPK	Fakta_IPK	SUM(SKS_NILAI)/SUM(SKS)

Tabel 4 Desain Kubus Multidimensi Analisis\_Rata2\_Kelas

No.	Nama Dimensi Measure	Tabel Fakta	Rumus/ Agregasi
1.	NILAI	Fakta_Rata2_Kelas	-
2.	RATA2NILAI	Fakta_Rata2_Kelas	AVERAGE(NILAI)

Tabel 5 Desain Kubus Multidimensi Analisis\_Kehadiran

No.	Nama Dimensi Measure	Tabel Fakta	Rumus/ Agregasi
1.	HADIR	Fakta_Evaluasi_Kehadiran	-
2.	NILAI_EVALUASI	Fakta_Evaluasi_Kehadiran	-

### Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi *On-Line Analytical Processing* (OLAP) ini diawali dengan implementasi kubus multidimensi, implementasi konfigurasi penyimpanan dan diakhiri dengan implementasi keamanan

#### 1. Implementasi Kubus Multidimensi

Microsoft SQL Server Analysis.

Pembuatan kubus multidimensi menggunakan Microsoft SQL Server

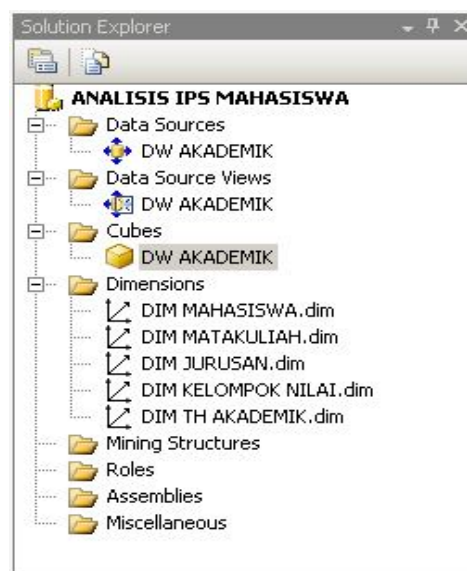
Analysis Services 2005. Beberapa tahapan dalam pembuatan multidimensi yaitu (1) pemilihan data source, (2) pendefinisian data source views, (3) pendeklarasian cube, dan (4) pendeklarasian dimensi yang digunakan

#### 2. Deklarasi Measure Attribute

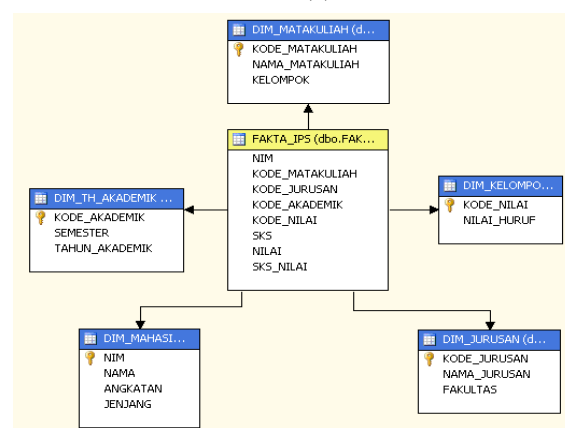
Gambar 14 adalah salah satu contoh hasil deklarasi attribute IPS mahasiswa yang diperoleh dari akumulasi [nilai]\*[sks] dibagi akumulasi[sks].

#### 3. Implementasi Konfigurasi Penyimpanan

Implementasi konfigurasi penyimpanan untuk sistem OLAP yang dibuat (Gambar 15), sebagai contoh pada percobaan optimasi penggunaan media penyimpanan sebesar 2.2 MB (level 99%).



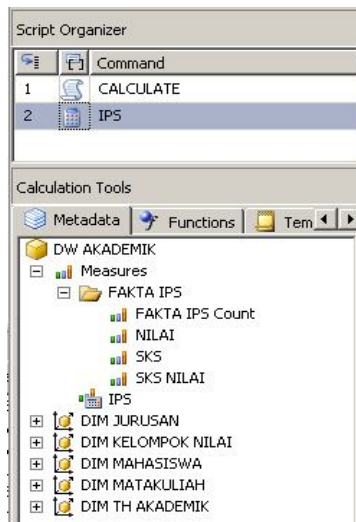
(a)



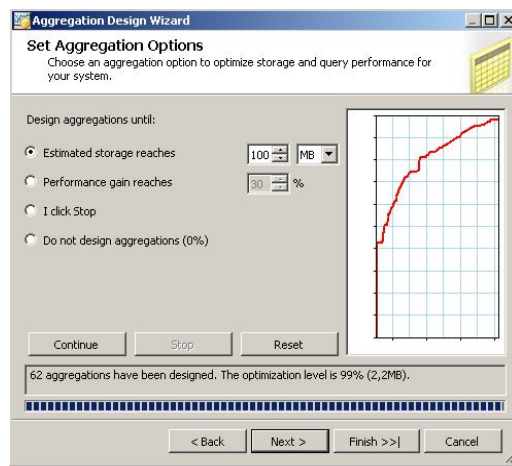
(b)

Gambar 13 (a) Deklarasi datasource, kubus dan dimensi, (b) hasil akhir pembuatan multidimensi, startschema



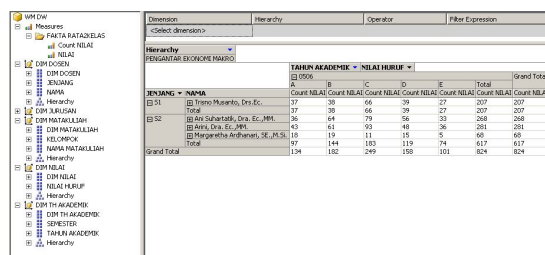


Gambar 14 Deklarasi measure IPS mahasiswa



Gambar 15 Proses Agregasi mencari estimasi tempat penyimpanan pada data warehouse

- Implementasi Antar-muka Aplikasi  
Implementasi antar muka dibuat menjadi dua bagian, pertama implementasi antar muka dengan menggunakan fasilitas SQL Server Analysis 2005 (Gambar 16), dan menggunakan aplikasi spreadsheet seperti excel (Gambar 17).



Gambar 16 Antar-muka menggunakan fasilitas SQL Server Analysis 2005

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	NAMA MATAKULIAH	PENGANTAR EKON	MAKRO						
2	Sum of STATUS	TAHUN AKADEMIK	SEMESTER						
3		2006	2007						
4		2006 Total	2007 Total						
5	NAMA	1	2						
6	Taukik, Drs. Ec. MM								
7	Totok Budhi, Prof. Dr. MS. Apt.								
8	Anastasia Septawandani, SE, M. Si.								
9	Ani Suharti, Dra. Ec. MM	93			22	13	35	36	
10	Aini, Drs. Ec. MM	13	14		93	86	86	179	
11	Guzali Tafalas, SE, M. Si.				27				
12	M. Fathorazi, Dr. M. Si.				11		11	11	
13	Mangestha Andhanas, SE, M. Si.	28	21		28	10	10	28	
14	N. Agus Sunaryanto, Drs. Ec. MM				11		11	11	
15	Soedapanto P. S., Drs. Ec. M. Ec.	26			26	21	21	57	
16	Trono Murtanto, Drs. Ec.	54			54	27	27	111	
17	Grand Total	215	35		250	257	23	280	530
18									

Gambar 17 Antar-muka menggunakan fasilitas Excel

Fasilitas yang tersedia pada antar muka, pengguna dapat melihat hasil perhitungan dalam bentuk detail (*drill down*) dan ringkasannya (*drill up*), baris dan/atau kolom yang dapat dibuka dan/atau ditutup (*slice/dice*) serta dimensi yang bisa diubah sesuai kebutuhan analisa.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yaitu:

### Simpulan

- Model data warehouse memiliki keunggulan sebagai tempat penyimpanan data histori perusahaan dibandingkan dengan Data Online Transaction Processing (OLTP)
- Kemampuan Online Analytical Processing (OLAP) dalam menyajikan data multidimensi dapat membantu para manager / eksekutif dalam pengambilan keputusan.
- Tersedianya prototype Executive Information System (EIS) dengan menggunakan teknologi data warehouse dan OLAP dapat membantu pengembangan EIS yang sebenarnya di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, maka untuk pengembangan selanjutnya perlu dibuat antar muka berbasis web sehingga mudah diakses dimana saja.

## V. DAFTAR RUJUKAN

- Arnett, D.; Jirachieppattana, W.; O'donnell, P. (2007). Executive information systems development in an emerging economy. *Decision Support Systems*, 42(4): 2078-2084.
- Cheung P (2003), *Data Warehousing and OLAP, white paper*, Pennsylvania State

- University,  
<http://citeseer.ist.psu.edu/368327.html>.
- [3] Forsman, Sarah (1997) *OLAP Council White Paper*, OLAP Council
  - [4] Irishad, Salman (2002), *Data Warehousing in Constuction: from Conception to Application, white paper*, Associate Professor, Department of Civil and Envionmental Engineering Florida International University, Miami, Florida, USA,  
<http://www.fiu.edu/~sazha002/research/dw-paper.pdf>
  - [5] Levine (2002), *Building a Data Warehouse*. American School Board Journal, November, pp 1-6
  - [6] Mukerjee S. (2002), *Data Warehousing: piloting a minimalist approach*, Journal of Institutional research, Vol 11, No 1, pp 1-7
  - [7] Marakas G.M. (2003), *Modern Data Warehousing, Mining, and Visualization*. Prentice Hall
  - [8] Tyde B. (2003), *The University of Alabama Data warehouse: awork in progress*. The University of Alabama Research.
  - [9] Thomsen, Erik (1997), *Olap Solution: Building Multidimensional Information System*, Jhon Wiley & Sons, Inc
  - [10] Wierschem D., Jeremy M., randy M.B. (2003), *Methodology for developing an academic data warehouse*, Texas A&M University-commerce
  - [11] Yuan J (2001), *Towards Framework for the virtual data warehouse*, Course material, University of Alberta, Canada,  
<http://www.cs.ualberta.ca/~zaiane/postscript/thesis/YuanJi2001.pdf>